

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-091831

(43)Date of publication of application : 30.03.1990

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G02B 6/12

(21)Application number : 63-243340

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.09.1988

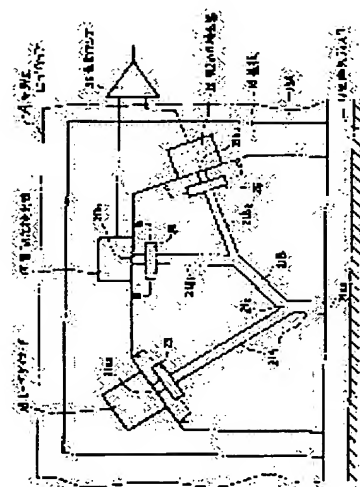
(72)Inventor : MIYAUCHI SADAICHI  
SEKIYA TETSUO  
HAYATA YUTAKA

## (54) OPTICAL REPRODUCING PICKUP

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To form an optical reproducing pickup on a light-weight slider and to enable the pickup to make high-speed access and, at the same time, to improve the S/N of the pickup by leading the outgoing light from a recording medium through a branched optical waveguide and detecting the light through a 1st and a 2nd mode filters having desired slopes, and then, performing a differential process on the detecting outputs of the filters.

**CONSTITUTION:** The light of a laser diode 18 is made incident on a recording medium 11 through an optical waveguide 21A provided with a polarizer and the outgoing light from the medium 11 is led to branched optical waveguides 21B, 21B1, and 21B2 and made incident on 1st and 2nd detectors 19 and 20 through the 1st and 2nd mode filters 24 and 25 respectively having prescribed slopes against the plane of polarization of the light made incident on the medium 11. Outputs of the detectors are processed at a differential amplifier 35, by which a synchronizing component is removed, and high-S/N reproduced signals having a doubled signal component are outputted. When such a constitution is used, no large-sized optical system is required for the object lens system and the active layer of the diode 18 can be made parallel with the surface of a substrate, since it becomes unnecessary to tilt the mode filters which become light trans-mitters. Therefore, this optical pickup can be formed on a light-weight slider and high-speed access can be performed with the pickup. At the same time, the S/N can be improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-91831

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月30日

G 11 B 7/135  
G 02 B 6/12A 7520-5D  
D 7036-2H  
E 7036-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全13頁)

⑮ 発明の名称 光再生ピックアップ

⑯ 特 願 昭63-243340

⑰ 出 願 昭63(1988)9月28日

⑱ 発 明 者	宮 内 貞 一	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑱ 発 明 者	関 谷 哲 夫	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑱ 発 明 者	早 田 裕	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑲ 出 願 人	ソニー株式会社	東京都品川区北品川6丁目7番35号	
⑳ 代 理 人	弁理士 松隈 秀盛		

## 明 細 書

発 明 の 名 称 光再生ピックアップ

特 許 請 求 の 範 囲

記録媒体からの出射光を分岐型光導波路により案内し、

上記記録媒体への入射光の偏光面に対して所定の第1の傾斜面を有する第1のモードフィルターを介して第1の光検出器に入力すると共に、

上記記録媒体への入射光の偏光面に対して所定の第2の傾斜面を有する第2のモードフィルターを介して第2の光検出器に入力し、

上記第1及び第2のモードフィルターは上記出射光を共通に受けて透過量が互いに逆方向に変化し、

上記第1の光検出器と上記第2の光検出器の出力を差動で検出することを特徴とする光再生ピックアップ。

発 明 の 詳 細 な 説 明

(産業上の利用分野)

本発明は、高密度光磁気記録媒体から信号を再

生する光再生ピックアップに関する。

(発明の概要)

本発明は、高密度光磁気記録媒体から信号を再生する光再生ピックアップにおいて、記録媒体からの出射光を分岐型光導波路により案内して記録媒体への入射光の偏光面に対して第1の傾斜面を有する第1のモードフィルター及び第2の傾斜面を有する第2のモードフィルターを介して夫々第1の光検出器及び第2の光検出器に入力させ、この第1の光検出器と第2の光検出器の出力を差動で検出するように構成することにより、光再生ピックアップの軽量化スライダ上への形成を可能として高速アクセス、狭トラック化を図ると共に、高S/N比で再生信号を検出できるようにしたものである。

(従来の技術)

第26図は従来の光磁気ディスク用光再生ピックアップの例を示す。同図において、(51)は記録媒

## 特開平2-91831(2)

体である光磁気ディスク、(52)はレーザ光源を示す。レーザ光源(52)からの光ビームはグレイティング(53)、レンズ系(54)、偏光子(55)、ビームスプリッタ(56)及び対物レンズ(57)を経て光磁気ディスク(51)上に集光される。光磁気ディスク(51)を反射した戻りの光ビームはビームスプリッタ(56)で90°方向に反射され、1/2波長板(58)を経て偏光ビームスプリッタ(59)とフォトダイオード(60)、(61)により差動検出されて再生信号が得られる。なお(62)および(63)はシリンドリカル・レンズである。

最近、オーバーライト(1ビームの重ね書き)が可能な様に第27図に示すように基板(71)、記録層(72)及び保護層(73)からなる光磁気ディスク(51)の一方の面に記録用レーザ光(74)を照射し、その照射面と反対側から磁気ディスク用ヘッドと同様なスライダ形状の磁気ヘッド(75)を配し、記録したい信号を磁気ヘッド(75)に入力し、磁界変調方式で記録する光磁気記録方式も出現している。再生は第26図の光再生ピックアップで説明したよう

にレーザ光で行う。

また、記録再生用の光ヘッドとして、分岐型光導波路を用い、一方の分岐導波路の端部に光源となる半導体レーザを配し、他方の分岐導波路の端部に光検出器を配し、共通導波路の先端を記録媒体に対向させ、半導体レーザからの射出光を一方の分岐導波路より共通導波路を通して記録媒体に入射させ、記録媒体からの反射光を共通導波路の先端から他方の分岐導波路に導いて光検出器に入射せしめ、再生信号を得るように構成したものが提案されている(特開昭60-59547号、特開昭60-59548号、特開昭61-66238号参照)。さらに同一基板上に半導体レーザとその両側に光検出器を一体に形成し、半導体レーザの射出光が記録媒体に入射され、その反射光を両側の光検出器で受光するようにした光ヘッドも知られている(特開昭62-192032号参照)。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、第27図の光ヘッド機構とスライダ形

状の磁気ヘッド(75)を用いた第26図に示す如き磁気変調方式の光磁気記録方式においては、レーザ集光用の対物レンズ(57)と磁気ヘッド(75)を同時に駆動する必要があり、機構が複雑になり高速アクセスが困難である。

また、今日の薄膜磁気ヘッドを用いた磁気ディスクシステムでは軽量スライダ上に薄膜形成技術、フォトリソグラフィ技術等を用いてヘッドを作成するために軽量となり、高速アクセス(20ms)を実現している。しかし、トラック密度は主に再生時の信号レベルの関係から3000TPIが限度である。

一方、本出願人は、先に特開昭63-99380号において、光源である半導体レーザからの光を案内して記録媒体へ入射せしめる第1の光導波路と、記録媒体からの出射光を案内して光検出器へ導く第2の光導波路を有し、第1及び第2の光導波路に夫々絶縁層を介してA層を被着して成る金属クラッド型モードフィルタによる偏光子及び検出子を設けて構成し、軽量スライダ上への形成、高速アクセス、狭トラック化を可能にした光再生

ピックアップを提案した。

本発明は、さらに改良して軽量スライダ上への形成、高速アクセス、狭トラック化を可能にすると共に、差動構成を可能ならしめて高S/N比で再生信号を検出することができる光再生ピックアップを提供するものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の光再生ピックアップは、光源(18)からの光を偏光子(5)を有する光導波路(21A)を通して記録媒体(11)に入射し、記録媒体(11)からの出射光を分岐型光導波路(21B)により案内し、記録媒体(11)への入射光の偏光面に対して所定の第1の傾斜面を有する第1のモードフィルタ(24)を介して第1の光検出器(19)に入力すると共に、記録媒体(11)への入射光の偏光面に対して所定の第2の傾斜面を有する第2のモードフィルタ(25)を介して第2の光検出器(20)に入力し、第1及び第2のモードフィルタ(24)、(25)において出射光を共通に受けて透過量を互いに逆方向に変化し、

## 特開平2-91831 (3)

第1の光検出器(19)と上記第2の光検出器(20)の出力を差動で検出するように構成する。

## 〔作用〕

上述の本発明の構成によれば、光源(18)からの射出光は、偏光子(23)を介して光導波路(21A)を通り、記録媒体(11)に直接入射される。次いで記録媒体(11)で反射した出射光は分岐型導波路の夫々の光導波路(21B<sub>1</sub>), (21B<sub>2</sub>)に案内される。一方の光導波路(21B<sub>1</sub>)に案内された光は、第1の検光子(24)を介して第1の検出器(19)に入力して第1の再生信号( $\Delta S_1$ )に変換され、他方の光導波路(21B<sub>2</sub>)に案内された光は、第2の検光子(25)を介して第2の検出器(20)に入力して第2の再生信号( $\Delta S_2$ )に変換される。それぞれ第1及び第2の再生信号( $\Delta S_1$ )及び( $\Delta S_2$ )は、さらに、差動アンプ(35)によって同相成分が除去され、信号成分が2倍に変換される。従って、直流成分に伴う雑音がなくなり、高S/N比で再生信号を検出することができる。

路、(2)は第1の分岐光導波路(19)の1端部に配された光源となる半導体レーザダイオード、(3)は第2分岐光導波路(1b)の1端部に配されたフォトダイオードよりなる光検出器、(4)は分岐光導波路(1)の他端に対向した光磁気ディスクを示す。

光導波路(1)は例えばイオン交換によるガラス導波路、Ti拡散LiNbO<sub>3</sub>導波路等にて形成される。

レーザダイオード(2)からの光は第1分岐光導波路(1a)にガイドされ偏光子(5)を通過して光磁気ディスク(4)の間に入射され、之よりの反射光(所謂出射光)が第2分岐光導波路(1b)にガイドされ、検光子を通過して光検出器(3)に入り、之より出力される。

ここで、第21図に示すように光導波路(1)上にSiO<sub>2</sub>等のバッファ層(7)を介してA<sub>2</sub>層(8)を被着形成して成るA<sub>2</sub>クラッド型モードフィルタと、第22図に示されるように光導波路(1)上にバッファ層(9)を介してアモルファスシリコン層(10)を被着形成して成る。アモルファスSiクラッド型モードフィルタをいろいろな組合せにおいて偏光子(5)及び

また、第1の検光子となる第1のモードフィルタ(24)を記録媒体への入射光の偏光面に対して所定角度 $\alpha_1$ とし、第2の検光子となる第2のモードフィルタ(25)を記録媒体への入射光の偏光面に対して所定角度 $\alpha_2$ として偏光子側を傾ける必要がなく、光源となるレーザダイオード(18)の活性層を基板面と平行にすることが可能となり、レーザダイオード(18)とのハイブリット化が容易になる。

そして、上述の本発明の光再生ピックアップは、従来のような大きなレンズ系に変えて光導波路を用い、また偏光子、検光子をモードフィルタを用いて構成するので、経路スライダ上への形成が可能となる。

## 〔実施例〕

先ず、本発明の理解を容易にするために、第20図乃至第25図を用いて偏光子、検光子となるモードフィルタの異種の組合せによる光出力特性を説明する。第20図において、(1)はY型分岐光導波

検光子(6)に用いた場合を考える。

尚、A<sub>2</sub>クラッド層モードフィルタはA<sub>2</sub>層(8)に平行な方向の電場成分を透過する即ちTEモード透過のモードフィルタであり、アモルファスSiクラッド型はアモルファスシリコン層(10)に垂直な方向の電場成分を透過する即ちTMモード透過のモードフィルタである。

今、第23図において、偏光子(5)としてA<sub>2</sub>クラッド型モードフィルタを用い、検光子(6)としてA<sub>2</sub>クラッド型モードフィルタを用いた構成を考えると、偏光子と検光子の間の角度 $\alpha$ を変化したときの光検出器(3)における光出力は第25図の曲線C<sub>1</sub>に示すように $\cos^2 \alpha$ で変化する。

但し、レーザダイオード(2)からの出射光が活性層に平行な方向に偏波面をもつ直線偏光であるので、レーザダイオード(2)の活性層に対応して偏光子(5)のA<sub>2</sub>クラッド型モードフィルタをA<sub>2</sub>層が水平となるように構成して、之を基準に検光子(6)側のモードフィルタの角度 $\alpha$ を変化させるようにした。

## 特開平2-91831(4)

又、第24図に示すように偏光子(5)としてA型クラッド型モードフィルタを用い、検光子(6)としてアモルファスSiクラッド型モードフィルタを用いた構成を考えると、光検出器(3)における光出力は第25図の曲線C<sub>2</sub>に示すように $\sin^2 \alpha$ で変化する。

実用的に良好なS/N比を得るためには角 $\alpha$ は最大角度の45°よりも小さい方がよいことが知られている。

A型クラッド型モードフィルタだけを用いた場合(第23図参照)、第25図の曲線C<sub>1</sub>で明らかなように $\alpha < 45^\circ$ では $\alpha$ の変化、つまりカー回転角の変化がないときでも直流的な一定の光出力が出てくる。この直流成分は光再生信号の検出時、雑音となってあらわれるため、S/N比の低下につながる。之に対し、A型クラッド型モードフィルタとアモルファスSiクラッド型モードフィルタの組合せの場合(第24図参照)、第25図の曲線C<sub>2</sub>で明らかなように $\alpha < 45^\circ$ では直流成分は小さく、S/N比の良い再生信号の検出が可能となる。

一方、この光出力特性C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>を利用して検光

子を2つ設けると共に之に対応して光検出器も2つ設けることにより、差動検出を可能にする。

即ち、2つの検光子としてA型クラッド型モードフィルタ(TEモード)とアモルファスSiクラッド型モードフィルタ(TMモード)の組合せ、A型クラッド型モードフィルタ(TEモード)とA型クラッド型モードフィルタ(TEモード)の組合せ、アモルファスSiクラッド型モードフィルタ(TMモード)とアモルファスSiクラッド型モードフィルタ(TMモード)の組合せを夫々利用することができる。

各組合せでの2つのモードフィルタの夫々の角度 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ の好ましい関係を下記表に示す。

この場合、光磁気ディスクでのカー回転角度( $\pm \theta$ )の変化に対して一方の光検出器から光出力が上昇(又は下降)したとき、他方の光検出器からの光出力が下降(又は上昇)する関係に選ばれる。

表

モード組合せ	所定角度( $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ )
TEモード(A型)とTEモード(A型)	① $\alpha_1 + \alpha_2 = 180^\circ$
	② $ \alpha_1 - \alpha_2  = 90^\circ$ (但し、①に該当する角度を除く)
TMモード(アモルファスSi)とTMモード(アモルファスSi)	③ $\alpha_1 + \alpha_2 = 90^\circ$ ( $0 < \alpha_1 < 90^\circ$ ; $0 < \alpha_2 < 90^\circ$ )
	④ $\alpha_1 + \alpha_2 = 270^\circ$ ( $90^\circ < \alpha_1 < 180^\circ$ ; $90^\circ < \alpha_2 < 180^\circ$ )
	⑤ $\alpha_1 = \alpha_2$ (但し、③、④に該当する角度を除く)

上記表の①及び③、④の角度関係では同相成分である直流成分が除去され信号成分としてシングルエンド構成の2倍の出力が得られる。

又、表の②及び⑤の角度関係では直流成分は残るが信号成分として2倍の出力が得られる。

本発明は上述の考えに基づくものであり、以下に実施例を説明する。

第1図乃至第19図は本実施例に係る光再生ピックアップの一例である。

第1図において、(11)は記録媒体例えば高密度光磁気ディスク、(12)はその記録トラック、(13)は軽盤スライダであり、その端面(13A)に上記光再生ピックアップ(A)が形成される。

光再生ピックアップ(A)は、第2図に示すように、基板(14)上に光源となる半導体レーザダイオード(例えば、GaAs、P-N接合レーザダイオード)(18)と例えばPINフォトダイオード又はアバランシェフォトダイオード等よりなる第1及び第2の光検出器(19)及び(20)と、全体的に樹枝状に形成された分岐型光導波路(21)が設けられて成る。この光導波路(21)は一端(21a<sub>1</sub>)がレーザダイオード(18)に対接又は対向し、他端(21a<sub>2</sub>)が光磁気ディスク(11)に対向し、レーザダイオード(18)からの射出光を光磁気ディスク(11)の面に直接入射せしめる第1の光導波路(21A)と、この第1の光導波路(21A)の他端(21a<sub>2</sub>)に近い位置より分岐され、第1及び第2の光検出器(19)及び(20)

## 特開平2-91831(5)

側に光磁気ディスク(11)面での反射光を案内する第2の光導波路(21B)を有し、この第2の光導波路(21B)がさらに分岐されて導波路(21B)を有し、この第2の光導波路(21B)がさらに分岐されて夫々の光導波路(21B<sub>1</sub>)及び(21B<sub>2</sub>)の端部(21b<sub>1</sub>)及び(21b<sub>2</sub>)に夫々第1及び第2の光検出器(19)及び(20)が対向して配される。

レーザダイオード(18)からの射出光は活性層に平行な偏波面をもつ直接偏光であり、直線偏光を表わす偏光比は80~100である。このレーザ光はモード変換なしに分岐型光導波路(21)に導かれる。

分岐型光導波路(21)は、例えばソーダガラスをKNO<sub>3</sub>溶液中に浸漬し、K<sup>+</sup>イオンとNa<sup>+</sup>イオン交換によるイオン交換導波路により構成される。ここでは単一モード、即ち電場分布が光導波路内でガウス分布的になるように光導波路の一端の幅と深さが調整される。その他、分岐型光導波路(21)は例えばLiNbO<sub>3</sub>結晶基板にTiを拡散して成るTi拡散LiNbO<sub>3</sub>導波路より構成することもできる。(22)は熱イオン交換導波路あるいはTi拡散導波路

を作る際のガラス基板あるいはLiNbO<sub>3</sub>結晶基板を示す。

一方、レーザダイオード(18)は、十分な偏光比を有する直接偏光であるが再生信号を最大にするために第1の光導波路(21A)に偏光子となるモードフィルタ(23)が設けられ、第2の光導波路(21B<sub>1</sub>)及び(21B<sub>2</sub>)の途上にそれぞれ第1及び第2の検光子となる第1及び第2のモードフィルタ(24)及び(25)が設けられる。これらモードフィルタ(23)、(24)及び(25)は第3図、第4図及び第5図に示すように第1の光導波路(21A)、第2の光導波路のうち一方の光導波路(21B<sub>1</sub>)及び他方の光導波路(21B<sub>2</sub>)上にそれぞれ例えばSiO<sub>2</sub>等の絶縁層から成るバッファ層(26)、(27)及び(28)を介して例えばAl等の金属層(29)、(30)及び(31)を被着形成して構成する。

そして第1の検光子となる第1のモードフィルタ(24)及び第2の検光子となる第1のモードフィルタ(25)は、偏光子となるモードフィルタ(23)に対してそれぞれ所定角度 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ を有するように

形成されている。尚、偏光子となるモードフィルタ(23)はレーザダイオード(18)の活性層に対応するように基準面(ℓ)に対して平行に形成されている。

尚、(32)、(33)及び(34)は熱イオン交換導波路に例をとった場合にはソーダガラスのスパッタ膜を示す。

第1及び第2のモードフィルタ(24)及び(25)の各傾斜角度 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ の関係は前述した表の①、②で示す角度関係を選ぶことができる。

次に前述の表の①に対応する一例として第1のモードフィルタ(24)の所定角度 $\alpha_1$ を135°、第2のモードフィルタ(25)の所定角度 $\alpha_2$ を45°とした場合を第6図に基づいて説明する。

この場合においては、レーザダイオード(18)からの射出光が第1の光導波路(21A)に入り、偏光子となるモードフィルタ(23)を伝搬して光磁気ディスク(11)の記録トラック面(2)に入射される。光磁気ディスク(11)で反射した光の偏光面は入射光の偏光面に対して光磁気ディスク(11)の記録磁化

の方向(例えば、上向き磁化、下向き磁化)に応じて角 $+\theta$ 、角 $-\theta$ のカー回転角が生ずる。そして、反射光は夫々第2の光導波路(21B<sub>1</sub>)及び(21B<sub>2</sub>)に案内され、それぞれ第1の検光子となる第1のモードフィルタ(24)及び第2の検光子となる第2のモードフィルタ(25)に入る。

第1のモードフィルタ(24)は、偏光子となるモードフィルタ(23)とのなす角が $\alpha_1=135^\circ$ であること及びAl等から成る金属層(30)はTEモード透過、TMモード吸収であることから第1のモードフィルタ(24)透過後の光出力の変化(カー回転角 $\pm\theta$ での)は、 $\cos^2(135^\circ \pm \theta)$ となる。同様に $\alpha_2=45^\circ$ の第2のモードフィルタ(25)においては $\cos^2(45^\circ \pm \theta)$ となる。

第6図Bに記録トラック面(12)の磁化方向の変化におけるカー回転角( $\pm\theta$ )の変化を示し、同図Cに第1及び第2のモードフィルタ(24)及び(25)の傾斜角 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ に関する光出力の変化( $\cos^2$ カーブC<sub>1</sub>)を示すと共に、同図Bに同図Cの $\cos^2$ カーブC<sub>2</sub>を基に $\alpha_1=135^\circ$ 、 $\alpha_2=45^\circ$ における

カー回転角 ( $\pm \theta$ ) の変化に伴う第1のモードフィルタ(24)及び第2のモードフィルタ(25)での光出力の変化を第1及び第2の光検出器(19)及び(20)において電気信号 ( $\Delta S_1$ ) 及び ( $\Delta S_2$ ) に変換した場合のその変化を示す。この同図Dでの変化を見ると、第1のモードフィルタ(24)と第2のモードフィルタ(25)の光出力の変化は互いに逆相になっていることがわかる。

そして、それぞれの信号 ( $\Delta S_1$ ) 及び ( $\Delta S_2$ ) を差動アンプ(35)にて差をとると、同図Eで示すように同相成分である直流成分が除去され、信号成分 ( $\Delta S_1$ ) 及び ( $\Delta S_2$ ) は合成されて2倍の出力信号 ( $\Delta 2S$ ) になる。この場合、直流成分が除去されているため、検出時雑音が伴わず、S/N比が向上し確実に情報(磁化方向)を再生することができる。本例のように  $\alpha_1 = 135^\circ$ 、 $\alpha_2 = 45^\circ$  としたときには、最大精度が得られる。

その他、第6図の構成において、表の①に対応する他例を第8図に示す。この例では  $\alpha_1 = 145^\circ$ 、 $\alpha_2 = 35^\circ$  とした場合であり、上例と同様に信号

フィルタ(24)の偏光子となるモードフィルタ(23)とのなす角  $\alpha_1$  を  $45^\circ$ 、第2のモードフィルタ(25)のモードフィルタ(23)とのなす角  $\alpha_2$  を  $45^\circ$  とした。モードフィルタ(23)は第1実施例と同様に基準面(ℓ)に対して平行になるように設定してある。

また、第1実施例と同様に第7図Bに記録トラック(12)の磁化方向の変化におけるカー回転角 ( $\pm \theta$ ) の変化を示し、同図Cに第1のモードフィルタ(24)の傾斜角  $\alpha_1$  に関する光出力の変化 ( $\cos^2$ カーブ  $C_1$ ) 及び第2のモードフィルタ(25)の傾斜角度  $\alpha_2$  に関する光出力の変化 ( $\sin^2$ カーブ  $C_2$ ) を示すと共に、同図Dに、同図Cの  $\cos^2$ カーブ  $C_1$  及び  $\sin^2$ カーブ  $C_2$  を基に  $\alpha_1 = 45^\circ$ 、 $\alpha_2 = 45^\circ$  におけるカー回転角 ( $\pm \theta$ ) の変化に伴う第1のモードフィルタ(24)及び第2のモードフィルタ(25)での光出力の変化を第1及び第2の光検出器(19)及び(20)において電気信号 ( $\Delta S_1$ ) 及び ( $\Delta S_2$ ) に変換した場合のその変化を示す。この変化を見ると、上記第1実施例と同様に第1

### 特開平2-91831 (6)

( $\Delta S_1$ ) 及び ( $\Delta S_2$ ) を差動アンプ(35)にて差をとると、同相成分である直流成分が除去され、2倍の出力信号 ( $\Delta 2S$ ) が得られる。

また表の②に対応する例としては第9図に示すように例えば  $\alpha_1 = 125^\circ$ 、 $\alpha_2 = 35^\circ$  とすることができ、このときには直流成分は多少残るが2倍の出力信号が得られる。

次に、第7図を用いて第1のモードフィルタ(24)としてAℓ層(30)をクラッドしたAℓクラッド型モードフィルタを用い、第2のモードフィルタ(25)としてアモルファスシリコン層(41)をクラッドしたアモルファスSiクラッド型モードフィルタを用いた第2実施例を説明する。

尚、偏光子となるモードフィルタ(23)の金属層(29)は上記第1実施例と同様Aℓ層とした。

この場合、第1のモードフィルタ(24)はTEモード透過、TMモード吸収であり、第2のモードフィルタ(25)は反対にTMモード透過、TEモード吸収である。そしてこの第2実施例においては前述の表の③に対応する一例として第1のモード

のモードフィルタ(24)と第2のモードフィルタ(25)の光出力の変化は互いに逆相になっている。そのため、差動アンプ(35)にて検出すると、第1実施例と同様に直流成分が除去され、信号成分が倍加されるため高S/N比でもって再生信号を検出することができる。

その他第7図の構成において表の④に対応する他の例を第10図に示す。この例では  $\alpha_1 = 35^\circ$ 、 $\alpha_2 = 55^\circ$  とした場合であり、差動アンプ(35)で差をとると直流成分が除去され、2倍の出力信号 ( $\Delta 2S$ ) が得られる。また表の④に対応する例を第11図及び第12図に示す。第11図は  $\alpha_1 = \alpha_2 = 135^\circ$  の場合、第12図は  $\alpha_1 = 145^\circ$ 、 $\alpha_2 = 125^\circ$  の場合であり、いずれも差動アンプ(35)で差をとると直流成分が除去され、2倍の出力信号 ( $\Delta 2S$ ) が得られる。

また、表の⑤に対応する例を第13図に示し、ここでは例えば  $\alpha_1 = \alpha_2 = 40^\circ$  としている。この例においては、差動アンプ(35)で差をとると直流成分が多少残るが、2倍の出力信号 ( $\Delta 2S$ ) が得ら

## 特開平2-91831(7)

れる。

尚、上述の第1実施例では第1及び第2のモードフィルタ(24)及び(25)を共にA型クラッド型モードフィルタとする組合せとし、第2実施例では一方例えば第1のモードフィルタ(24)をA型モードフィルタとし他方例えば第2のモードフィルタ(25)をアモルファスSiクラッド型モードフィルタとする組合せにしたが、その他第1及び第2のモードフィルタ(24)及び(25)を共にアモルファスSiクラッド型モードフィルタとする組合せも可能である。この場合、第1実施例と同じ表の①、②の角度で設定する。第14図～第16図にその一例を示す。

上記第2実施例において、第2のモードフィルタ(25)としてアモルファスシリコン層(41)を被覆したアモルファスSiクラッド型モードフィルタを用いたが、このアモルファスシリコン層は通常TMモード透過、TEモード吸収であるが、層の厚さを変えることによってその透過モードが変化、即ちTMモード透過又はTEモード透過となり得

る(参考文献:THE TRANSACTIONS OF THE IEEE, VOL. E70, NO. 4 APRIL 1987, LETTER (1987 Natl Conv., March 26-29) Multilayer Waveguide Polarizer With a-Si:H Film Clad)ので、全てのモードフィルタ(23)、(24)及び(25)をアモルファスシリコン層(41)を被覆したアモルファスSiクラッド型モードフィルタで構成することも可能である。

上述の如く、本例によれば、検光子となるモードフィルタ(24)及び(25)の透過モードが同じ場合、或はモードフィルタ(24)及び(25)の透過モードが互いに異なる場合、いずれにおいても第1のモードフィルタ(24)の傾斜角 $\alpha_1$ と、第2のモードフィルタ(25)の傾斜角 $\alpha_2$ を選定することにより、光出力の変化を感度良く検出できると共に、検出時の雑音の原因である直流成分が除かれ、反対に信号成分は2倍となるため高S/N比で再生信号を検出することができる。

また、偏光子となるモードフィルタ(23)を基準面(2)に対し平行に設定するようにしたので光

源となるレーザダイオード(18)、特にその活性層が基板(17)に対し平行となるため、レーザダイオード(18)とのハイブリッド化が容易になる。

また、従来のような大きなレンズ系に変えて光導波路を用い、さらに偏光子及び検光子をモードフィルタを用いて構成したので軽微スライダ(13)上への形成が可能となり、高速アクセス、狭トラック化を図ることができる。

尚、上記実施例においては、分岐型光導波路(21)として第2図に示すような樹枝状のものを用いたが、第17図に示すように、第1の光導波路(21A)と第2の光導波路(21B)を交差させて交差型光方向性結合器(36)を構成したものを用いてもよい。この交差型光方向性結合器(36)は第18図に示すように、ソーダガラス基板(37)上のガラススパッタ膜(38)にイオン交換による第1の光導波路(21A)が形成され、この上にさらにガラススパッタ膜(39)を形成してこのガラススパッタ膜(39)にイオン交換による第2の光導波路(21B)が形成されて構成されている。この交差型光方向性結合器

(36)を用いた場合、光源への戻り光が少なく、レーザダイオード(18)の発振が不安定になるのが防止される。

その他、第19図に示すように、分岐型光導波路として第1の光導波路においては、光磁気ディスク(11)に対向する一端(40A<sub>1</sub>)に向かうにしたがって細くなる(幅Wが小になる)ように形成したテーパー状の光導波路(40A)を用い、第2の光導波路においては第1の光導波路の途中から分岐してのではなく、その一端(40B<sub>2</sub>)も磁気ディスク(11)に対向して、かつその断面積が第1の光導波路(40A)の一端(40A<sub>1</sub>)の断面積よりも大に形成したもの(40B)を用いるようにしてもよい。この場合は、光磁気ディスク(11)からの反射光が効率良く集光され、再生信号の出力が向上する。またこの場合においても反射光の第1の光導波路(40A)への戻り光が少く、光源としてのレーザダイオード(18)の発振が不安定になるのが防止される。

〔発明の効果〕

## 特開平2-91831(8)

本発明に係る光再生ピックアップは光再生ピックアップの軽量スライダ上への形成が可能となり、高速アクセス、狭トラック化を図ることができると共に、光源となる半導体レーザとのハイブリッド化が容易に実現でき、また高S/N比で再生信号を検出することができる。

図面の簡単な説明

第1図は本実施例に係る光再生ピックアップを軽量スライダに配した例を示す構成図、

第2図は本実施例を示す平面図、

第3図は第2図のA-A線上的断面図、

第4図は第2図のB-B線上的断面図、

第5図は第2図のC-C線上的断面図、

第6図は第1実施例における光出力及び再生信号の変化を示す図、

第7図は第2実施例における光出力及び再生信号の変化を示す図、

第8図は第1実施例において表①に対応する他の例を示す図、

第9図は表②に対応する例を示す図、

第10図は第2実施例において表③に対応する他の例を示す図、

第11図は表④に対応する例を示す図、

第12図は表④に対応する他の例を示す図、

第13図は表⑤に対応する例を示す図、

第14図は第3実施例において表①に対応する例を示す図、

第15図は表①に対応する他の例を示す図、

第16図は表②に対応する例を示す図、

第17図は分岐型光導波路に交差型光方向性結合器を用いた場合を示す平面図

第18図は第17図のD-D線上的断面図、

第19図は分岐型光導波路の他の例を示す平面図、

第20図はY型分岐光導波路を用いた場合を示す平面図、

第21図はA<sub>2</sub>クラッド型モードフィルタを示す構成図、

第22図はアモルファスSiクラッド型モードフィルタを示す構成図、

第23図は偏光子(A<sub>2</sub>)と検光子(A<sub>2</sub>)との組合

せを示す図、

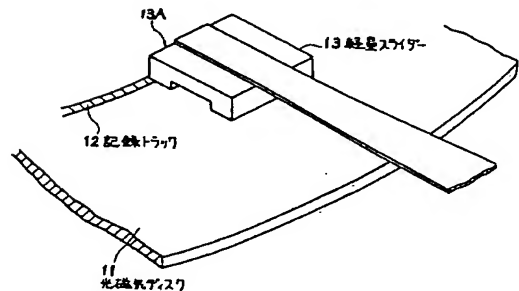
第24図は偏光子(A<sub>2</sub>)と検光子(アモルファスSi)との組合せを示す図、

第25図は角度αにおける光出力の変化を示す図、

第26図は従来例を示す図、

第27図は他の従来例を示す図である。

(11)は光磁気ディスク、(12)は磁気トラック、(13)は軽量スライダ、(17)は基板、(18)はレーザダイオード、(19)は第1の光検出器、(20)は第2の光検出器、(21)は分岐型光導波路、(23)はモードフィルタ(偏光子)、(24)は第1のモードフィルタ(第1の検光子)、(25)は第2のモードフィルタ(第2の検光子)、(29)はA<sub>2</sub>層(偏光子側)、(30)はA<sub>2</sub>層(第1の検光子側)、(31)はA<sub>2</sub>層(第2の検光子側)、(35)は差動アンプ、(41)はアモルファスシリコン層である。



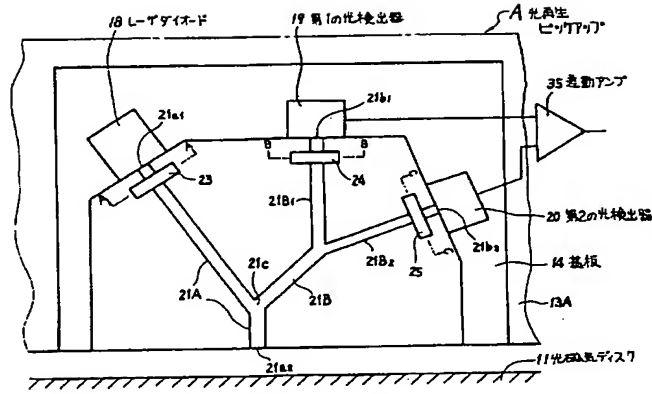
光再生ピックアップと軽量スライダに配した例を示す構成図

第1図

代理人 伊藤 貞

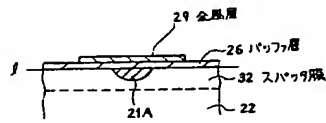
同 松隈 秀盛

特開平2-91831(9)

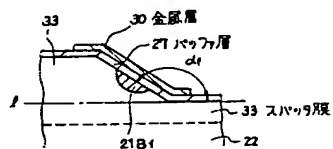


本実施例を示す平面図  
第2図

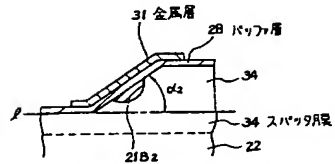
21A…第1の光導通路  
21B…第2の光導通路  
21C…分岐部  
23…偏光子  
24…第1の検光子  
25…第2の検光子



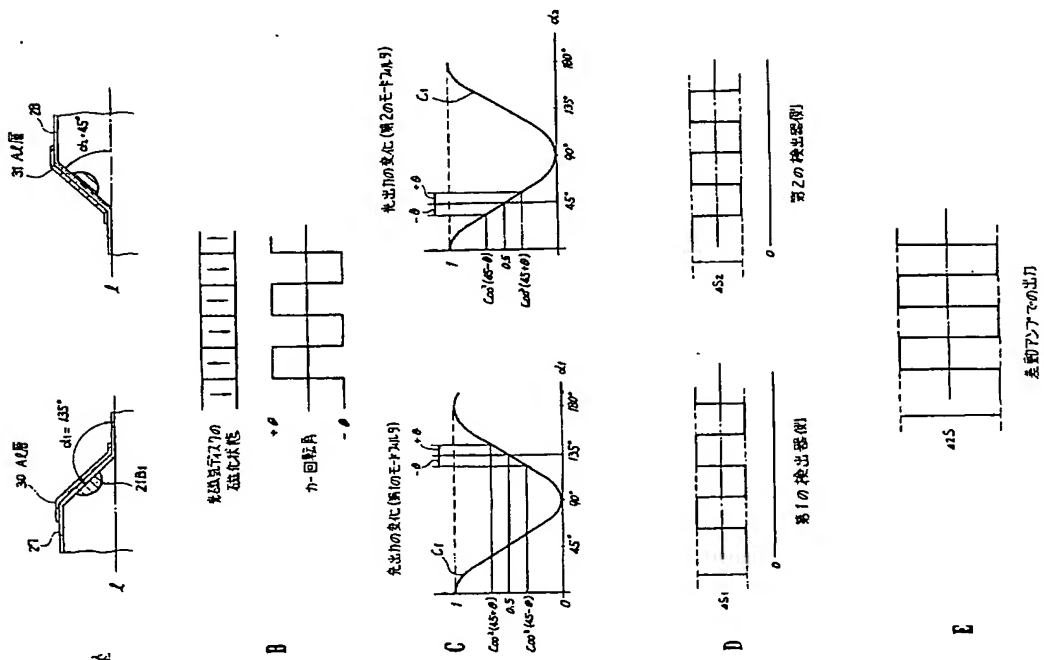
A-A 線上の断面図(偏光子)  
第3図



B-B 線上の断面図(第1の検光子)  
第4図



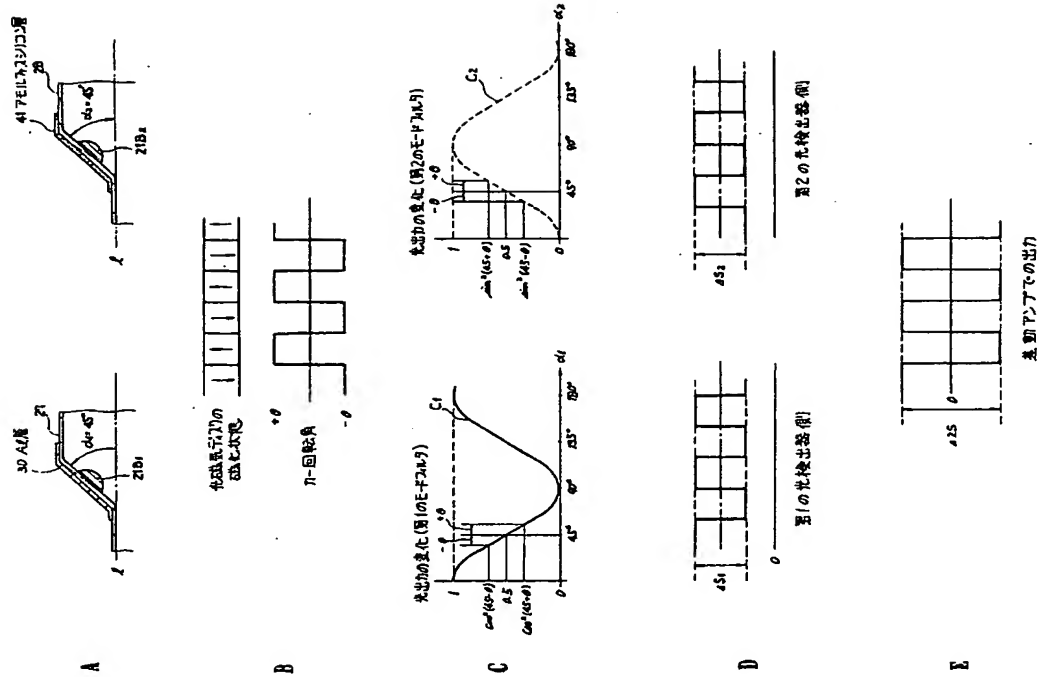
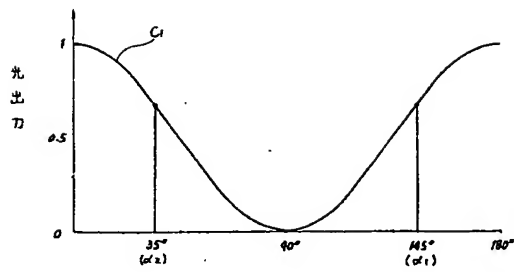
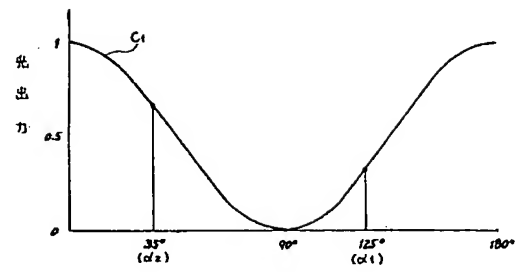
C-C 線上の断面図(第2の検光子)  
第5図



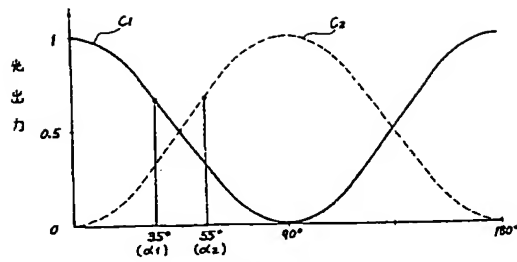
第1実施例における出力及び再帰信号の変化を示す図

第6図

特開平2-91831 (10)

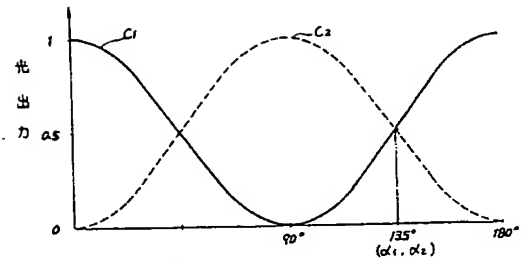
第2表が図例における光出力及び再生信号の波長を示す図  
第7図表①に対応する他の例を示す図  
第8図表②に対応する例を示す図  
第9図

特開平 2-91831 (11)



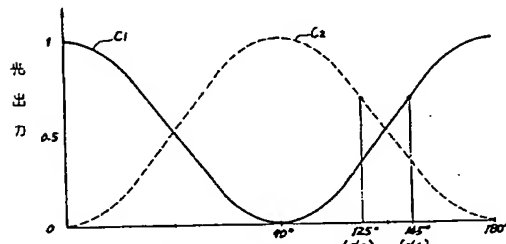
表③に対応する他の例を示す図

第 10 図



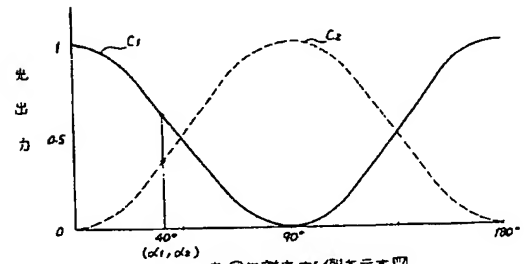
表④に対応する例を示す図

第 11 図



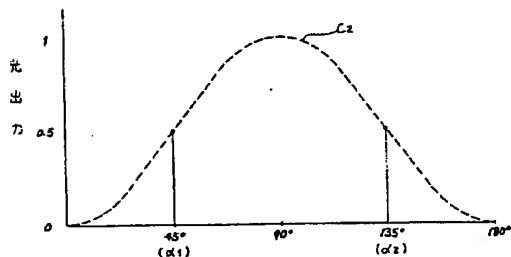
表④に対応する他の例を示す図

第 12 図



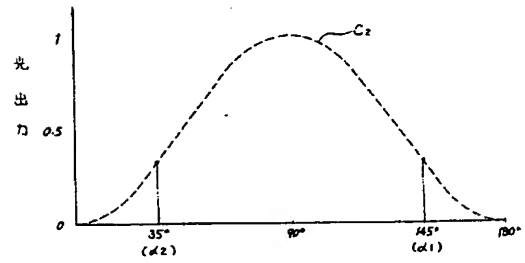
表⑤に対応する例を示す図

第 13 図



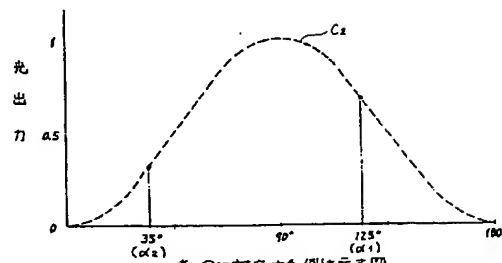
表①に対応する例を示す図

第 14 図



表①に対応する他の例を示す図

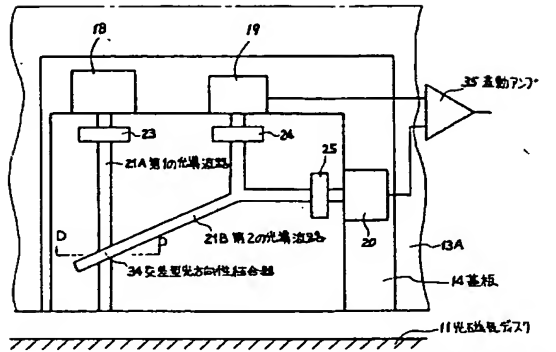
第 15 図



表②に対応する例を示す図

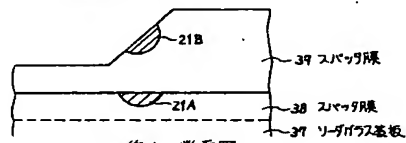
第 16 図

特開平2-91831 (12)



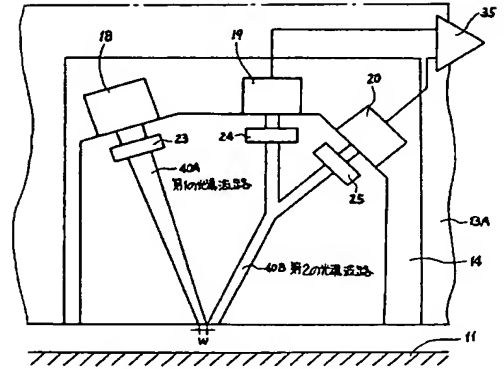
分岐型光導波路に交差型光方向性結合器を用いた場合を示す平面図

第17図



D-D 線上の断面図

第18図

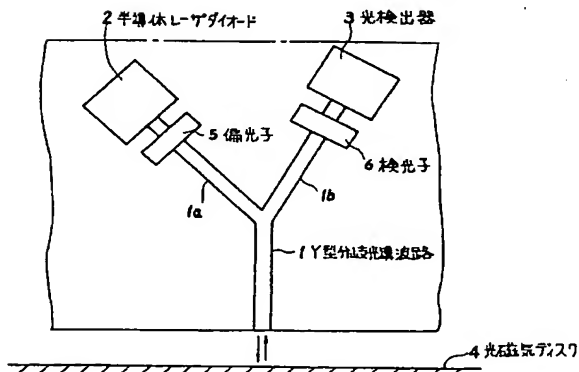


分岐型光導波路の他の例を示す平面図

第19図

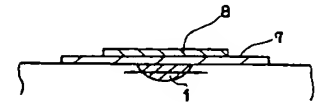
1a...第1分岐光導波路

1b...第2分岐光導波路



Y型分岐光導波路を用いた場合の平面図

第20図



Al-AlGaAs型モードフィルタを示す構成図

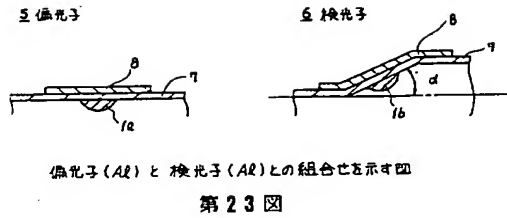
第21図



P-MoS-Si-AlGaAs型モードフィルタを示す構成図

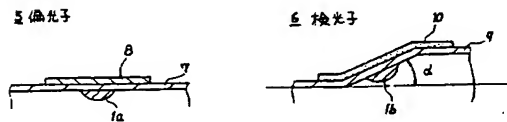
第22図

特開平2-91831 (13)



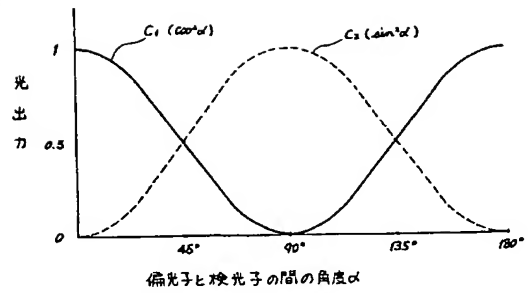
偏光子 (AL) と検光子 (AL) との組合せを示す図

第23図



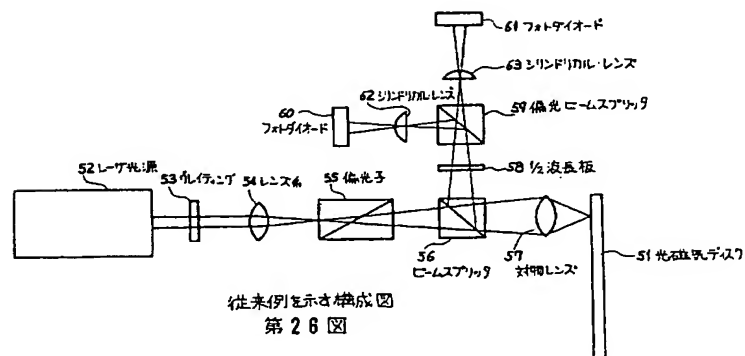
偏光子 (AL) と検光子 (7モルファスS) との組合せを示す図

第24図



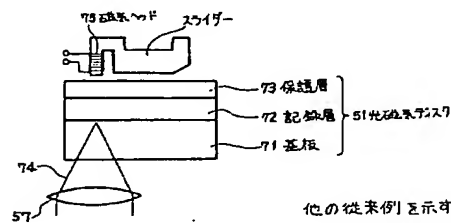
角度αにおける光出力の変化を示す図

第25図



従来例を示す構成図

第26図



他の従来例を示す構成図

第27図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**